

Aplicação do SBTool Urban: Efeitos de medidas de melhoria de projeto na avaliação de sustentabilidade

Stefano Gomes, MEng

Universidade do Minho
gomesstefano@gmail.com

Luís Bragança, PhD

Universidade do Minho
braganca@civil.uminho.pt

José A. Barbosa, MEng

Universidade do Minho
jabarbosa@civil.uminho.pt

RESUMO

O mundo de hoje enfrenta vários problemas de foro social, ambiental e económico. Esses problemas são resultado da conjugação de vários fatores tais como o forte aumento da população mundial, o uso abusivo dos recursos naturais existentes e a poluição da atmosfera, solo e água. Um dos grandes responsáveis por estes problemas é o setor da construção, pelo que têm sido desenvolvidos alguns instrumentos para avaliar a sustentabilidade e tentar reduzir os impactos do sector. Esses instrumentos de avaliação possuem várias escalas de aplicação que vão desde a avaliação da sustentabilidade de um edifício até áreas urbanas e cidades. Neste artigo é apresentada a metodologia SBTool Urban, desenvolvida e promovida pela Associação iiSBE Portugal. Para o efeito, o SBTool Urban tem sido aplicado a diversos casos de estudo, de modo a se obter o conhecimento detalhado sobre a sua aplicação em casos práticos. Dentre os diversos casos de estudo realizados, apresenta-se o caso de estudo de uma pequena zona da cidade de Braga para a qual está a ser desenvolvido um plano de regeneração urbana. Com base na análise deste caso de estudo, são propostas possíveis medidas de melhoria para a área em estudo e é verificada a influência que estas soluções podem vir a ter na sustentabilidade dessa área urbana e nos resultados obtidos com o SBTool Urban. A área do caso de estudo tinha sido avaliada com um “D” sendo que com a adoção das medidas de melhoria de projeto propostas obteria uma nota de sustentabilidade “C”.

INTRODUÇÃO

O tema desenvolvimento sustentável surgiu na segunda metade do século XX, com a consciencialização da degradação provocada pelas políticas de desenvolvimento no meio ambiente. Com a procura de um Desenvolvimento Sustentável, pretende-se corrigir o rumo de desenvolvimento atual com a integração de questões ligadas à proteção do meio-ambiente e com a preocupação pelas gerações futuras. Além destas preocupações, o desenvolvimento sustentável inclui preocupações relacionadas com a qualidade de vida, a equidade de pessoas no presente e entre gerações, e preocupações com as problemáticas sociais (Brundtland et al., 1987). O setor da construção é um dos mais importantes motores económicos na Europa, no entanto este é um setor que se caracteriza pelo recurso excessivo de processos de construção tradicionais e a mão-de-obra não qualificada, pelo consumo excessivo de matérias-primas, de recursos energéticos não renováveis e ainda pelo excesso de produção de resíduos (Bragança & Mateus, 2005).

Os parâmetros que servem de apoio à avaliação da sustentabilidade estão geralmente relacionados com o alcance de objetivos relacionados com a redução do consumo de energia e materiais não renováveis, com a redução do consumo de água, com a redução de emissões e com a redução da produção de resíduos (Mateus & Bragança, 2006). A avaliação da sustentabilidade deve ter em conta fatores como a situação política, cultural, social e econômica do local onde esta irá ser aplicada. Atualmente, nenhuma das metodologias de avaliação desenvolvidas é universalmente aceite, devido às diferenças culturais e ideológicas e à subjetividade associada ao conceito de “sustentabilidade” (Mateus, 2009).

Várias ferramentas de avaliação sustentabilidade de edifícios foram desenvolvidas, sendo caracterizadas geralmente pela avaliação que realizam de uma série de características parciais e agregadas da construção, que resultam em classificações ambientais ou pontuações de sustentabilidade. No entanto a avaliação da sustentabilidade das edificações não é suficiente para caracterizar a sustentabilidade do ambiente construído (Barbosa, Mateus, & Bragança, 2013). Um edifício pode ser energeticamente eficiente, ser construído com materiais com baixo impacto ambiental, produzir poucos resíduos, mas isso, no entanto, não é suficiente para que possa ser considerado sustentável (Bragança, Araújo, Castanheira, Barbosa, & Oliveira, 2013).

Deste modo e para a implementação dos princípios do desenvolvimento sustentável no setor da construção, o foco começou a mudar de edifícios únicos para bairros e cidades inteiras (Lützkendorf & Balouktsi, 2017). Ao longo dos últimos anos, a incorporação da dimensão urbana tem vindo a ganhar importância na definição do novo paradigma de desenvolvimento sustentável, sendo amplamente reconhecido que as ameaças ambientais mais graves foram acentuadas pelo grande crescimento populacional e atividade urbana (Barbosa, Araújo, Mateus, & Bragança, 2016), sendo atualmente os espaços urbanos o local onde se situa maioritariamente a população e os principais responsáveis pelo consumo de recursos e da produção de emissões de CO₂ (Bai, 2007; Leach, Lee, Hunt, & Rogers, 2017; Nations, 2014). Desta forma, diferentes métodos de avaliação de sustentabilidade urbana têm sido desenvolvidos para procurar tornar as cidades mais sustentáveis (Rosales, 2011).

O objetivo deste trabalho é apresentar a metodologia SBTool Urban, desenvolvida e promovida pela associação sem fins lucrativos iiSBE Portugal (Iniciativa Internacional para a Sustentabilidade do Ambiente Construído), em parceria com o LFTC da Universidade do Minho (Laboratório de Física e Tecnologias das Construções) e com a empresa Ecochoice Lda.. Para o efeito, esta metodologia foi aplicada a diversos casos de estudo, de modo a se obter o conhecimento detalhado sobre a sua aplicação em casos práticos. Entre os diversos casos de estudo realizados, é apresentado o caso de estudo realizado a uma pequena zona da cidade de Braga para a qual está atualmente a ser desenvolvido um plano de regeneração urbana. Com base na análise deste caso de estudo, são propostas possíveis medidas de melhoria de projeto para a área avaliada e é verificada qual a influência que estas soluções podem vir a ter na sustentabilidade dessa área urbana e nos resultados obtidos com o SBTool Urban.

SBTOOL URBAN

Com o aumento da importância da dimensão urbana para a definição de desenvolvimento sustentável, diversos métodos e ferramentas para a avaliação da sustentabilidade urbana foram desenvolvidos. Entre estes estão o BREEAM Communities, LEED-ND e CASBEE UD. O SBTool Urban foi desenvolvido para avaliar a sustentabilidade urbana em Portugal sendo o resultado da adaptação à realidade portuguesa do sistema de avaliação e reconhecimento de sustentabilidade (Bragança & Mateus, 2009; Guimarães, Barbosa, & Bragança, 2016). O desenvolvimento e aplicação desta metodologia tem como principais objetivos:

1. Melhorar a organização do espaço para a consolidação do tecido urbano;
2. Garantir a preservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade ambiental no meio urbano;
3. Salvar a qualidade de vida dos habitantes em meio urbano;
4. Fomentar a competitividade económica no território;
5. Promover a certificação da sustentabilidade do ambiente construído (iiSBE, 2014).

A avaliação da sustentabilidade urbana por meio do SBTool Urban é realizada através da avaliação de 39 indicadores divididos por 12 categorias, organizados em 3 dimensões, Ambiental, Social e Económica (Gomes, 2016; Gomes, Barbosa, & Bragança, 2016). Além destas 14 categorias, o SBTool Urban possui uma categoria adicional, onde se procede à avaliação de 2 indicadores de avaliação, para a atribuição de pontos extra destinados a valorizar a existência de edifícios sustentáveis e de tecnologias de informação e de comunicação na área urbana em análise (Tabela 1).

Tabela 1. Dimensões, Categorias e Indicadores do SBTool Urban

Dimensão	Categoria	Indicador	Pesos
Ambiental (50%)	Forma Urbana (20%)	I-1 Planeamento Solar Passivo	34%
		I-2 Potencial de Ventilação	33%
		I-3 Rede Urbana	33%
		I-4 Aptidões Naturais do Solo	26%
		I-5 Densidade e Flexibilidade de Usos	14%
	Uso do Solo e Infraestruturas (15%)	I-6 Reutilização de Solo Urbano	23%
		I-7 Reabilitação do Edificado	17%
		I-8 Rede de Infraestruturas Técnicas	20%
	Ecologia e Biodiversidade (20%)	I-9 Espaços Verdes	26%
		I-10 Conectividade de Espaços Verdes	29%
		I-11 Vegetação Autóctone	29%
		I-12 Monitorização Ambiental	16%
	Energia (15%)	I-13 Eficiência Energética	41%
		I-14 Energias Renováveis	36%
		I-15 Gestão Centralizada de Energia	23%
	Água (15%)	I-16 Consumo de Água Potável	40%
		I-17 Gestão de Efluentes	40%
		I-18 Gestão Centralizada da Água	20%
	Materiais e Resíduos (15%)	I-19 Impacte dos Materiais	39%
		I-20 Resíduos de Construção e Demolição	22%
		I-21 Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos	39%
Social (30%)	Conforto Exterior (20%)	I-22 Qualidade do Ar	23%
		I-23 Conforto Térmico Exterior	32%
		I-24 Poluição Sonora	18%
		I-25 Poluição Luminosa	27%
	Segurança (10%)	I-26 Segurança nas Ruas	50%
		I-27 Riscos Naturais e Tecnológicos	50%
	Amenidades (25%)	I-28 Proximidade a Serviços	37%
		I-29 Equipamentos de Lazer	37%
		I-30 Produção Local de Alimentos	26%
	Mobilidade (25%)	I-31 Transportes Públicos	35%
		I-32 Acessibilidade Pedestre	30%
		I-33 Rede de Ciclovias	35%
		I-34 Espaços Públicos	42%
		I-35 Valorização do Património	26%
		I-36 Integração e Inclusão Social	32%
		I-37 Viabilidade Económica	35%
Económica (20%)	Emprego e Desenvolvimento Económico (100%)	I-38 Economia local	35%
		I-39 Empregabilidade	30%
Pontos Extra (5%)	Inovação (100%)	I-40 Edifícios Sustentáveis	44%
		I-41 Tecnologias de Informação e Comunicação	56%

A metodologia SBTool Urban não dá indicações quantitativas sobre a área que deve ter o projeto urbano em estudo. No entanto refere que esta metodologia pode ser aplicada a qualquer projeto de construção de áreas urbanas que seja abrangido por um Plano de Urbanização (PU), Plano de Pormenor (PP), ou por um Projeto de Interesse Nacional (PIN). Estes poderão ser promovidos pelo setor privado em articulação com a autarquia local ou promovidos pela autarquia local, necessitando em ambos os casos de aprovação do respetivo município (iiSBE, 2014).

APLICAÇÃO DO SBTOOL URBAN AO CASO DE ESTUDO

Descrição de caso de estudo

Para uma análise mais profunda da metodologia SBTool Urban, foram efetuadas avaliações de sustentabilidade urbana a vários casos de estudo. Entre os vários casos de estudo efetuados apresenta-se de seguida os resultados da avaliação a área das Sete Fontes, Braga. Esta área insere-se numa elevação contínua a Nordeste da área consolidada da cidade que separa os vales do Cávado e do Este e caracteriza-se pela existência de diversos cumes e pelo desenho de dois pequenos vales: um que se volta a norte para a freguesia de Adaúfe; outro, orientado para a cidade, que corresponde precisamente ao local das Sete Fontes, integrando a bacia do Rio Este. A oeste deste último, a elevação desenvolve-se no sentido da cidade, apresentando uma pendente mais ténue até sensivelmente ao local onde se situou outrora o Fórum de Bracara Augusta, assumindo a partir daqui uma pendente com mais expressão no local que corresponde hoje à Colina da Cividade. A área em estudo é referenciada no Plano Diretor Municipal como sendo um Corredor Estruturando, onde será acomodado o espaço previsto para a realização do Parque Urbano das Sete Fontes.

O avanço da urbanização resultou na ocupação quase integral das áreas de encosta envolventes, a norte predominando ocupação residencial e industrial e a sul com equipamentos como o Hospital e a Universidade, encontrando-se preservada a zona da várzea e a cabeceira da linha de água. A área urbana em estudo possui uma área de cerca 253,11 ha, onde se encontram incluídas as áreas das zonas urbanizáveis entre o Hospital e a E.M. 590, as áreas verdes existentes a Norte do Campus Universitário de Gualtar, as áreas adjacentes à Rua da Quinta da Armada (Bairro da Alegria), os loteamentos do Areal de Baixo contíguos à Circular Norte, as áreas adjacentes ao C.M. 1289 à exceção do Quartel, abrangendo o cume onde se localiza o Convento de Montariol, a zona de Atividades Económicas das Sete Fontes e o Monte do Pedroso. Segundo os Censos de 2011 a área em estudo possui 1651 habitantes. A Figura 1 apresenta os limites do caso de estudo apresentado neste trabalho e a Figura 2 apresenta o zoneamento da área em estudo com as classificações fornecidas pela Câmara Municipal de Braga.



Figura 1. Limites do caso de estudo

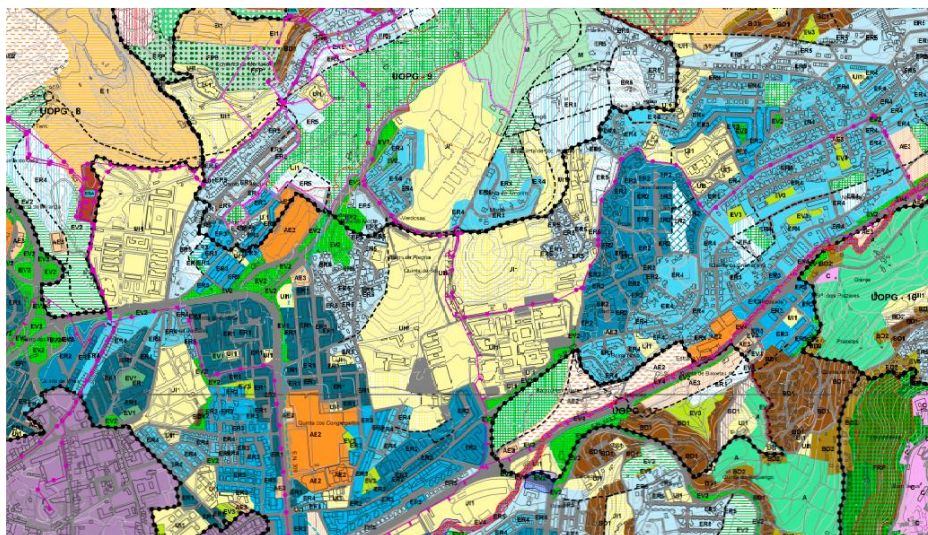


Figura 2. Classificação urbanística pela CM Braga na área do caso de estudo

Resultados da avaliação ao caso de estudo

Os resultados da avaliação do caso de estudo da área das Sete Fontes, em Braga, para aplicação prática da metodologia SBTool Urban, são ainda preliminares, pois é um trabalho que ainda está em curso. Há indicadores, para os quais ainda faltam dados, que estão a ser atualmente fornecidos pelo Município de Braga. Esses indicadores para os quais ainda não foi possível recolher informação para a avaliação foi considerado que a área em estudo cumpre a Prática Convencional de modo a não influenciar o resultado final. Os resultados da avaliação por Categoria e por Dimensão são apresentados na Tabela 2.

Como resultado final da avaliação, a classificação obtida pelo caso de estudo é “D”, que corresponde a um nível de sustentabilidade apenas 20% melhor do que o desempenho de uma área urbana normal com utilização de “Práticas Convencionais”, apesar de o Município de Braga estar a implementar tecnologias urbanas e infraestruturas de elevado desempenho. No entanto, importa ressaltar que esta pontuação é preliminar, devido à falta de dados suficientes para efetuar uma avaliação completa de vários indicadores, pelo que o resultado não é clarificador do nível de sustentabilidade da área avaliada.

Tabela 2. Resultados da Avaliação por Categoria e Dimensão

Dimensão	Categoria	Classificação
Ambiental (D)	C1-Forma Urbana	E
	C2-Uso do Solo e Infraestruturas	E
	C3-Ecologia e Biodiversidade	B
	C4-Energia	D
	C5-Água	E
	C6-Materiais e Resíduos	D
Social (D)	C7-Conforto Exterior	C
	C8-Segurança	D
	C9-Amenidades	D
	C10-Mobilidade	D
	C11-Identidade Local e Cultural	D
Economica (D)	C12-Emprego e Desenvolvimento Económico	D
Pontos Extras (D)	Inovação	D

Propostas de melhoria de projeto ao caso de estudo

De modo a verificar qual o efeito que possíveis medidas de melhoria de projeto poderiam ter na avaliação de sustentabilidade do caso de estudo apresentado. As medidas de melhoria de projeto apresentadas foram escolhidas tendo em conta qual o peso do indicador de avaliação no qual a melhoria se insere, bem como o custo da solução e a facilidade de execução da mesma no projeto.

As medidas de melhoria de projeto consideradas foram as seguintes:

- Substituir 50% da área afeta de momento a espécies adaptadas (por exemplo eucalipto) e replantá-la com espécies autóctones (por exemplo castanheiro, pinheiro, sobreiro);
- Proceder à criação de um Plano de Monitorização Ambiental para a fase de ocupação, com duração preconizada de 5 anos, abrangendo áreas relativas à fauna, à flora, aos recursos hídricos, ao ruído e à qualidade ambiental;
- Instalação de equipamentos mais eficientes em sinalização luminosa, iluminação pública e sistemas de bombagens de água pública de modo a garantir que 80% da energia total consumida na área seja a partir de equipamentos eficientes;
- Garantir a existência de um programa de educação e consciencialização da população local para a diminuição de consumos de água potável e da conservação das fontes de água.
- Proceder à rega dos espaços verdes públicos em períodos noturnos e com a utilização de água não potável;
- Implementação de um sistema centralizado de gestão de águas, que permita a deteção da existência de fugas de água, bem como a medição de consumos de água, quer em espaços públicos quer em espaços particulares;
- Criação de uma área para hortas comunitárias, com implementação de um programa de gestão organizada e regulamentada;
- Criação de condições de mobilidade a pedestres a pessoas de mobilidade condicionada (criação de passeios com colocação de guardas de proteção ou outras estratégias similares para separação do percurso pedonal das vias de tráfego);

Como resultado final da avaliação, a classificação obtida pelo caso de estudo considerando as propostas de melhoria atrás apresentadas é “C”. Esta subida de classificação deveu-se em muito à melhoria de classificação da Dimensão Ambiental que passou de “D” para “C”, sendo esta a dimensão que mais contribui para a atribuição da classificação final do projeto. Os resultados da avaliação por Categoria e por Dimensão são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Resultados da Avaliação por Categoria e Dimensão

Dimensão	Categoria	Classificação
Ambiental (C)	C1-Forma Urbana	E
	C2-Uso do Solo e Infraestruturas	E
	C3-Ecologia e Biodiversidade	A
	C4-Energia	C
	C5-Água	C
	C6-Materiais e Resíduos	D
Social (D)	C7-Conforto Exterior	C
	C8-Segurança	D
	C9-Amenidades	C
	C10-Mobilidade	C
	C11-Identidade Local e Cultural	D
Economica (D)	C12-Emprego e Desenvolvimento Económico	D
Pontos Extras (D)	Inovação	D

CONCLUSÃO

Muitos esforços têm sido desenvolvidos para tornar o ambiente construído mais sustentável, satisfazendo as necessidades humanas dos pontos de vista ambiental, social e económico. Depois do desenvolvimento dos métodos de avaliação de sustentabilidade para edifícios constatou-se que a sustentabilidade só poderia ser alcançada se a escala de análise e implementação de medidas e tecnologias mais eficientes for maior, como bairros, zonas urbanas e pequenas cidades. Dessa consciencialização resultaram diversos métodos para a avaliação da sustentabilidade urbana que tentam promover uma definição mais ampla e precisa de sustentabilidade e a especificação de objetivos de sustentabilidade globais. Tendo em conta o resultado da avaliação de sustentabilidade do caso de estudo apresentado foram propostas possíveis medidas de melhoria para o projeto de regeneração urbana com base no SBTool Urban.

No que diz respeito aos resultados obtidos nesta análise verificou-se que através das medidas apresentadas o nível de sustentabilidade da área urbana subiu de “D” para “C”. Esta melhoria deveu-se à melhoria da classificação da dimensão ambiental em virtude de as propostas de melhoria de projeto estarem na sua maioria ligadas a esta dimensão. Existem outras possíveis medidas que poderiam ser adotadas de modo a melhorar mais o nível de sustentabilidade da área em estudo. Estas não foram consideradas devido a custos elevados ou devido à difícil implementação das mesmas.

Com o desenvolvimento deste artigo foi possível verificar que o SBTool Urban, tal como outras metodologias de avaliação de sustentabilidade urbana, podem ter um papel importante no apoio de tomadas de decisão para o desenvolvimento de áreas urbanas mais sustentáveis, pois estas permitem verificar quais os impactos que diferentes soluções de projeto podem ter no que diz respeito à sustentabilidade urbana.

REFERÊNCIAS

- Bai, X. (2007). Industrial Ecology and the Global Impacts of Cities. *Journal of Industrial Ecology*, 11(2). doi: 10.1162/jie.2007.1296
- Barbosa, J. A., Araújo, C., Mateus, R., & Bragança, L. (2016). Smart interior design of buildings and its relationship to land use. *Architectural Engineering and Design Management*, 12(2), 97-106. doi: 10.1080/17452007.2015.1120187
- Barbosa, J. A., Mateus, R., & Bragança, L. (2013). Adaptation of SBToolPT to office buildings. *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*, 4(1), 89-97. doi: 10.1080/2093761X.2012.759892
- Bragança, L., Araújo, C., Castanheira, G., Barbosa, J. A., & Oliveira, P. (2013). *Approaching sustainability in the built environment*. Paper presented at the SB13 SEOUL - Sustainable Building Telegram toward Global Society, Seoul, South Korea.
- Bragança, L., & Mateus, R. (2005). *Sustainability assessment of building solutions : a methodological approach*. Paper presented at the SB04MED International Conference on Sustainable Construction - Action for Sustainability in the Mediterranean. , Athens, Greece.
- Bragança, L., & Mateus, R. (2009). *Guia de avaliação SBTool PT-H V2009/2*. Guimarães: Edições iiSBE.
- Brundtland, G., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S., Chidzero, B., Fadika, L., . . . Others, A. (1987). *Our Common Future ('Brundtland report')*: Oxford University Press, USA.
- Gomes, S. (2016). *Avaliação da sustentabilidade urbana aplicada a um caso de estudo*. (Mestre), Universidade do Minho.
- Gomes, S., Barbosa, J., & Bragança, L. (2016). *Avaliação da sustentabilidade de áreas urbanas-um estudo de caso*. Paper presented at the CONAMA 2016, Madrid, Espanha.
- Guimarães, E., Barbosa, J. A., & Bragança, L. (2016). *Critical Overview of Urban Sustainability Assessment Tools*. Paper presented at the SBE16 Brazil & Portugal.
- iiSBE. (2014). *Manual de Avaliação - Metodologia para Planeamento Urbano* ECOCHOICE e Universidade do Minho - Laboratório de Física e Tecnologia das construções
- Leach, J. M., Lee, S. E., Hunt, D. V. L., & Rogers, C. D. F. (2017). Improving city-scale measures of livable sustainability: A study of urban measurement and assessment through application to the city of Birmingham, UK. *Cities*, 71(Supplement C), 80-87. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.06.016>

- Lützkendorf, T., & Balouktsi, M. (2017). Assessing a Sustainable Urban Development: Typology of Indicators and Sources of Information. *Procedia Environmental Sciences*, 38(Supplement C), 546-553. doi: <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2017.03.122>
- Mateus, R. (2009). *Avaliação da Sustentabilidade da Construção: Propostas para o Desenvolvimento de Edifícios mais Sustentáveis*. Universidade do Minho. Retrieved from <http://hdl.handle.net/1822/9886>
- Mateus, R., & Bragança, L. (2006). *Sustentabilidade de Soluções construtivas*. Paper presented at the CONGRESSO SOBRE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, Porto, Portugal.
- Nations, U. (2014). World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights. Department of Economic and Social Affairs. *Population Division, United Nations*.
- Rosales, N. (2011). Towards the Modeling of Sustainability into Urban Planning: Using Indicators to Build Sustainable Cities. *Procedia Engineering*, 21, 641-647. doi: [dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.2060](https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.2060)